

DRIVE SUPPORTING DEVICE FOR VEHICLE

Publication number: JP2002302026

Publication date: 2002-10-15

Inventor: ITO MASAYOSHI; INOUE NORIO

Applicant: MITSUBISHI MOTORS CORP

Classification:

- International: B60R21/00; B60K28/06; B60T7/12; B60R21/00;
B60K28/06; B60T7/12; (IPC1-7): B60T7/12; B60K28/06;
B60R21/00

- European:

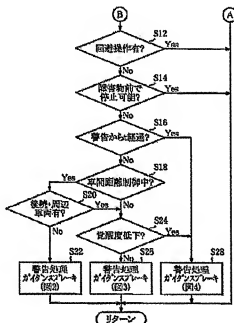
Application number: JP20010105041 20010403

Priority number(s): JP20010105041 20010403

Report a data error here

Abstract of JP2002302026

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a drive supporting device for a vehicle capable of surely calling driver's attention by giving the warning to a driver when the avoidance operation is needed. **SOLUTION:** When an obstacle exists on a road, and the driver's attention is not called by the audio-visual warning by a display 11 and a speaker 12, or the warning (step S26) by the guidance brake control utilizing the deceleration feeling obtained by constant braking pressure, the guidance brake control for periodically changing the braking pressure is executed (step S28), and the vibration is generated in accompany with the pitching of the vehicle to surely call the driver's attention.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-302026

(P2002-302026A)

(43)公開日 平成14年10月15日(2002. 10. 15)

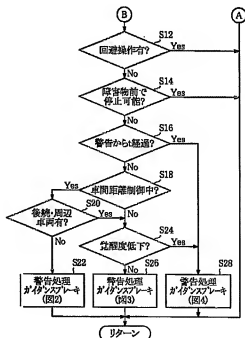
(51)Int.Cl. ⁷	識別番号	F I	データベース ^(参考)
B 6 0 T 7/12		B 6 0 T 7/12	C 3 D 0 3 7
B 6 0 K 28/06		B 6 0 K 28/06	A 3 D 0 4 6
B 6 0 R 21/00	6 2 1	B 6 0 R 21/00	6 2 1 C 6 2 1 J 6 2 1 N
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2001-105041(P2001-105041)	(71)出願人	000006286 三菱自動車工業株式会社 東京都港区芝五丁目33番 8 号
(22)出願日	平成13年 4 月 3 日 (2001. 4. 3)	(72)発明者	伊藤 政義 東京都港区芝五丁目33番 8 号 三菱自動車工業株式会社内
		(73)発明者	井上 紀夫 東京都港区芝五丁目33番 8 号 三菱自動車工業株式会社内
		(74)代理人	100090022 弁理士 長門 侃二
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 車両の運転支援装置

(57) 【要約】

【課題】 回避操作が必要な状況に至ったときに、運転者に警告を与えて確実に注意を喚起できる車両の運転支援装置を提供する。

【解決手段】 路上に障害物があり、視覚に訴えるディスプレイ1及びスピーカ2による警告、或いは一定のブレーキ圧で得られる減速感を利用したガイダンスブレーキ制御による警告（ステップS26）では運転者の注意が喚起されない場合に、ブレーキ圧を周期的に変動させるガイダンスブレーキ制御を実行し（ステップS28）、車両のピッチングに伴って振動を生起させて、運転者の注意を確実に喚起する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自車の周辺状況を監視して、運転者による回避操作を要するかどうかを判定する回避操作判定手段と、

車両のブレーキを動作可能なブレーキ駆動手段と、上記回避操作判定手段にて回避操作を要すると判定されたときに、上記ブレーキ駆動手段を制御してブレーキ圧を断続的に変動させる制御手段とを備えたことを特徴とする車両の運転支援装置。

【請求項2】 運転者の視覚域に訴える警告手段を有し、上記制御手段は、上記回避操作判定手段にて回避操作を要すると判定されたときに警告手段を動作させ、所定時間が経過しても運転者による回避操作が行われないときに、上記ブレーキ駆動手段にてブレーキ圧を断続的に変動させることを特徴とする請求項1に記載の車両の運転支援装置。

【請求項3】 運転者の覚醒度を判定する覚醒度判定手段を有し、上記制御手段は、上記回避操作判定手段にて回避操作を要すると判定され、且つ、上記覚醒度判定手段により運転者の覚醒度低下が判定されたときに、上記ブレーキ駆動手段にてブレーキ圧を断続的に変動させることを特徴とする請求項1に記載の車両の運転支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、走行中に回避操作が必要となる状況に至ったときに、運転者に警告を与えて対処を促す車両の運転支援装置に関するものである。

【0002】

【関連する背景技術】この種の運転支援装置は、路上の異変や運転操作の不適切等を検知して、それらの要因を回避すべく、運転者に警告を与えて回避操作を促すものである。具体的な状況としては、例えば路上に落石等の障害物が存在する場合、前方のカーブに対して自車が速度超過している場合、車間距離制御中に先行車に対して自車が過接近した場合等が挙げられ、これらの状況を車載のセンサー類や路上の電波発信機からの情報に基づいて検知すると、運転席のディスプレイやスピーカを利用して運転者に警告している。

【0003】又、この警告と合わせて、回避操作の一つとしてエンジンのスロットルオフ、変速機のシフトダウン、ブレーキ操作等を自動的に行う場合もあり、これらの制御により運転者は減速感を受けることから注意を喚起される場合もある。一方、例えば特開平10-151959号公報に記載の技術では、先行車に過接近したときにスピーカによる警告に加えて、運転席を振動させて警告するようにしたものもある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ディスプレイによる警告は、運転者が警告に気付いてディスプレイ

を注視しない限り有効ではなく、スピーカによる警告は騒音等の影響を受け易く、何れの場合も確実性に乏しい。又、上記したスロットルオフ、シフトダウン、ブレーキ操作等はいくまでも回避操作を主目的としたものであり、このときの減速感には運転者にとって比較的小さな刺激に過ぎないため見過してしまふ可能性があり、警告としての信頼はそれほど期待できない。

【0005】一方、公報に記載の運転席を振動させる技術は、運転者に比較的大きな刺激を与えることから注意喚起の点では優れたものの、その作用は単なる警告に止まる。つまり、上記したスロットルオフ等の回避操作では、車両の減速により時間を稼いで運転者の回避操作に余裕を与えと共に、万一回避操作が間に合わなかった場合の被害を軽減できるが、公報の技術ではこのような利点は一切得られない。

【0006】本発明の目的は、回避操作が必要な状況に至ったときに、運転者に警告を与えて確実に注意を喚起でき、同時に車両を減速させて時間を稼ぎ、もって、運転者の回避操作に余裕を与えと共に、被害を軽減することができる車両の運転支援装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明では、自車の周辺状況を監視して、運転者による回避操作を要するかどうかを判定する回避操作判定手段と、車両のブレーキを動作可能なブレーキ駆動手段と、回避操作判定手段にて回避操作を要すると判定されたときに、ブレーキ駆動手段を制御してブレーキ圧を断続的に変動させる制御手段とを備えた。

【0008】従って、自車の周辺状況に基づいて回避操作を要するかどうか判定され、例えば路上に落石等の障害物が存在する場合、前方のカーブに対して自車が速度超過している場合、車間距離制御中に先行車に対して自車が過接近した場合等には、回避操作を要すると判定され、制御手段によりブレーキ駆動手段が制御されて、ブレーキ圧が断続的に変動される。ブレーキ圧の変動に同期して車両はビッチングし、このビッチングを運転者は振動として感じ取る。

【0009】そして、このときの振動は、例えば通常のブレーキによる減速感に比較して運転者に与える刺激が強く、その注意を喚起し易い。又、制動により車両が減速するため、時間を稼いで運転者の回避操作に余裕を与えと共に、万一回避操作が間に合わなかった場合の被害を軽減可能となる。又、請求項2の発明では、運転者の視覚域に訴える警告手段を有し、制御手段が、回避操作判定手段にて回避操作を要すると判定されたときに警告手段を動作させ、所定時間が経過しても運転者による回避操作が行われないときに、ブレーキ駆動手段にてブレーキ圧を断続的に変動させるものである。

【0010】従って、例えばディスプレイやスピーカ等

の視認覚に訴える警告手段の警告に応じて、運転者により回避操作が行われた場合には、ブレーキ駆動手段によるブレーキ圧の変動は行われず、一方、警告手段の警告にも拘わらず、所定時間が経過しても回避操作が行われないときには、ブレーキ駆動手段にてブレーキ圧の変動が行われる。

【0011】更に、請求項3の発明では、運転者の覚醒度を判定する覚醒度判定手段を有し、制御手段は、回避操作判定手段にて回避操作を要すると判定され、且つ、覚醒度判定手段により運転者の覚醒度低下が判定されたときに、ブレーキ駆動手段にてブレーキ圧を断続的に変動させるものである。従って、運転者による回避操作を要する状況下で、運転者の覚醒度が低下している場合には、ブレーキ駆動手段にてブレーキ圧の変動が行われ、これにより運転者の注意が確実に喚起される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明を障害物への衝突を回避するための車両の運転支援装置に具体化した一実施形態を説明する。図1は本実施形態の車両の運転支援装置を示す全体構成図である。運転支援装置の総合的な制御を実行するECU（電子コントロールユニット）1は車室内に設置されており、図示しない入出力装置、記憶装置（ROM、RAM等）、中央処理装置（CPU）、タイマカウンタ等を備えている。ECU1の入力側には、運転支援装置を操作するための入力部2、地図情報のデータベースやGPS（グローバル・ポジショニング・システム）等からなるナビゲーション装置3、車速、アクセル開度、操舵角、ブレーキ圧等を検出するための各種センサ類4、路上に設置された電波発信機からの位置情報や道路情報を受信するための受信機5、先行車や前方に存在する障害物を検出するための電波レーダー6、自車の後側方に位置する後続車や周辺車両を撮像する後方カメラ7、インストルメントパネル上に設置されて運転者の顔を撮像する監視カメラ8等が接続されている。又、ECU1の出力側には、インストルメントパネル上に設置された液晶式のディスプレイ11及びスピーカ12、エンジンのスロットル操作を行うためのスロットルアクチュエータ13、車両のブレーキを動作させるためのブレーキアクチュエータ14（ブレーキ駆動手段）等が接続されている。

【0013】そして、ECU1は入力部2にて車間距離制御モードが選択されている場合には、スロットルアクチュエータ13やブレーキアクチュエータ14を駆動制御して、電波レーダー6にて検出された先行車との車間距離を一定に保って自車を追走させる。又、ECU1は自車の前方に障害物がある場合に、その存在をディスプレイ11やスピーカ12を利用して運転者に警告すると共に、ブレーキアクチュエータ14を利用したガイダンスブレーキ制御を実行する。このガイダンスブレーキ制御は、自動的なブレーキ操作により障害物への衝突を回

避するものであり、合わせてその際に発生する減速感や振動により運転者の注意を喚起する目的がある。そして、このときのガイダンスブレーキ制御は、最初のディスプレイ11やスピーカ12の警告に対する運転者の反応状態、車間距離制御を実行中か否か等の諸条件に応じて異なる内容を実行することから、まず、そのバリエーションを説明する。

【0014】ガイダンスブレーキ制御のバリエーションは以下の3種に大別される。図2は車間距離制御モード中に実行されるものであり、上記のように車間距離制御では先行車との車間距離が自動調整されることから、障害物に対する回避操作も他のガイダンスブレーキ制御のように部分的に運転者に委ねることなく、全て自動で行われる。つまり、この場合には、ブレーキ圧を増加させて車速が0に低下するまで保持し続け、これにより障害物の手前で車両を完全に停止させる。

【0015】又、図3は車間距離制御が実行されない通常走行時に行われるガイダンスブレーキ制御であり、車速を0まで低下させることなく、最初の警告時の車速に対して例えば70%まで車速を低下させた上でブレーキ圧を解除し、これにより車両を減速させて障害物への衝突までの時間を稼ぐと共に、このときの減速感により運転者の注意を喚起する。尚、減速の度合は上記70%に限ることはなく種々に変更可能であるが、要は図2の場合と比較して図3のガイダンスブレーキでは、車両を停止させずに運転者によるブレーキ操作の余地を残すことに相違点がある。

【0016】以上の2種のガイダンスブレーキ制御は周知のものであり、図4に本実施形態の特徴的なガイダンスブレーキ制御を示す。このガイダンスブレーキ制御は、車間距離制御が実行されない通常走行時であり、且つ、上記図3のガイダンスブレーキ制御の実行にも拘わらず運転者によるブレーキ操作が行われない場合に実行されるものであり、図3の場合と比較してブレーキ圧を周期fで周期的に変動させる点が相違する。このブレーキ圧の変動に同期して車両は微小にビッチングし、このビッチングを運転者は振動として感じ取る。この振動は、図3のガイダンスブレーキによる減速感に比較して運転者にも与える刺激が強く、その注意を喚起し易い特徴を有する。

【0017】尚、図4のガイダンスブレーキ制御により発生するビッチングは、運転者の注意を喚起できる程度の強さが必要な反面、車両の走行を乱すほど強いことは好ましくなく、これらを勘案してブレーキ圧の変動幅h（最大値と最小値との差）や周期fが設定される。又、ブレーキ圧の平均値mは、達成する減速の度合に応じて種々に変更可能であり、例えば図4中の（a）のように、それほど減速させない場合には、ブレーキ圧を変動周期毎に0まで低下させることで平均値mを低く設定し、（b）のように、車両を大きく減速させる場合に

は、ブレーキ圧を0まで低下させることなく平均値mを高く設定する。

【0018】以上のガイダンスブレーキ制御は、図5及び図6に示すガイダンスブレーキ制御ルーチンに従ってECU1により実行される。そこで、ガイダンスブレーキ制御の実行状況を以下に説明する。ECU1は図5及び図6のルーチンで車両の走行中に所定の制御インターバルで実行し、まず、ステップS2で障害物があるか否かを判定する（回避操作判定手段）。この判定は、電波レーダー6の検出情報や受信機5により受信された道路情報に基づいて行われ、障害物が存在せずにNO（否定）の判定を下したときには、そのままルーチンを終了する。又、障害物が存在するとしてYES（肯定）の判定を下したときには、ステップS4に移行して障害物に関する情報、例えば自動車から障害物までの距離、自動車レーンと障害物が位置するレーンとの位置関係、障害物が移動している場合にはその移動速度や方向等を入力し、続くステップS6で自動車に関する情報、例えば車速、加速度、アクセル開度、操舵角、ブレーキ圧等の情報を入力する。

【0019】次いで、ステップS8で後側方カメラ7及び監視カメラ8の画像を入力し、ステップS10で前方に障害物が存在する旨を運転者に警告する。この警告は、ディスプレイ11による表示及びスピーカ12によるアナウンスやブザー音等、運転者の視聴覚に訴える通常の手法で行われる（警告手段）。続くステップS12では運転者の回避操作があるか否かを判定し、例えばブレーキ圧に基づいて車両の減速が推測される場合や、操舵角に基づいて車両のレーンチェンジが推測される場合等には、回避操作が行われたとして、YESの判定を下してルーチンを終了する。即ち、この場合の運転者は警告に呼応して障害物を認知して回避操作を行っていることから、特に障害物回避のための積極的な支援は必要ないとなしているのである。

【0020】又、運転者の回避操作が行われずにステップS12でNOの判定を下したときには、ステップS14で仮に現時点で運転者のブレーキ操作が開始された場合、障害物の手前で停止可能か否かを判定する。この判定は、障害物まで距離や車速に基づいてある程度の余裕を見込んで行われ、停車可能としてYESの判定を下したときにはルーチンを終了する。又、障害物への接近に伴ってステップS14で停車不能としてNOの判定を下したときには、ステップS16に移行する。ステップS16では前記ステップS10の警告から所定時間も経過したか否かを判定し、NOのときにはステップS18に移行する。

【0021】ステップS18では上記した車間距離制御を実行中か否かを判定し、YESのときにはステップS20に移行して後側方カメラ7の画像を解析し、自車の後側方に後続車や周辺車両が存在するか否かを判定す

る。判定がNOのときにはステップS22で前記ステップS10と同様のディスプレイ11やスピーカ12による警告を繰り返すと共に、上記した図2のガイダンスブレーキ制御を実行する。つまり、上記のように車間距離制御中には障害物に対する回避操作を自動で行うべきであり、且つ、この場合には減速した自車に衝突する可能性のある後続車等がないことから、図2の制御が選択され、車両は障害物の手前で完全に停止される。

【0022】又、前記ステップS18の判定がNOで車間距離制御を実行中でないとき、或いは前記ステップS20の判定がYESで後続車等があるときには、ステップS24で運転者の覚醒度が低下しているか否かを判定する（覚醒度判定手段）。この判定は、監視カメラ8にて撮像された画像を解析し、運転者の瞬きの頻度や閉眼時間が所定値以上のときに、覚醒度が低下していると見なす。ステップS24の判定がNOのときには、ステップS26でディスプレイ11やスピーカ12による警告と共に、上記した図3のガイダンスブレーキ制御を実行する。

【0023】つまり、この場合には車間距離制御を実行していない、若しくは実行中であっても後続車等が存在しているため、車速を例えば70%まで減速させるに留める。このときの減速感により運転者は注意を促されてブレーキや操舵等の回避操作を行い、障害物への衝突が回避される。一方、前記ステップS24の判定がYESで運転者の覚醒度が低下しているとき、或いは前記ステップS16の判定がYESで運転者がステップS26での警告を見逃している可能性があるときには、ステップS28でディスプレイ11やスピーカ12による警告と共に、上記した図4のガイダンスブレーキ制御を実行する（制停手段）。よって、ブレーキ圧の周期的な変動により車両がビッチングし、これにより生じられた振動で運転者に注意が喚起される。

【0024】以上のように本実施形態の運転支援装置では、路上に障害物があり、視聴覚に訴えるディスプレイ11及びスピーカ12による警告（ステップS10）、或いは一定のブレーキ圧で得られる減速感を利用した図3のガイダンスブレーキ制御による警告（ステップS26）では運転者の注意が喚起されない場合に、ブレーキ圧を周期的に変動させる図4のガイダンスブレーキ制御を実行している（ステップS28）。よって、車両のビッチングによる振動で運転者の注意を確実に喚起でき、もって、障害物に対する回避操作を行わずに衝突を未然に防止することができる。

【0025】しかも、図3のガイダンスブレーキ制御と同様に、図4のガイダンスブレーキ制御でも警告作用だけでなく制動による車速の低下作用が得られる。よって、車両の減速により衝突までの時間を稼いで、運転者が余裕をもって回避操作を実行できるように、万一回避操作が間に合わなかった場合でも、衝突までに車速が低下

しているため被害を最小限に抑制することができる。

【0026】一方、運転者の覚醒度が低下しているときには（ステップS24）、減速感を利用した図3のガイダンスブレーキ制御による警告（ステップS26）では不十分と見えて、図4のガイダンスブレーキ制御を実行している（ステップS28）。この処理により、運転者の覚醒度が低下している場合であっても、その注意を確実に喚起して回避操作を促すことができる。

【0027】以上で実施形態の説明を終えるが、本発明の態様はこの実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態では、路上の障害物を想定した運転支援装置として具体化した。これに限らず、例えば、前方のカーブに対して自車が速度超過している場合、或いは車間距離制御中に先行車に対して自車が過接近した場合等を想定し、これらの状況の発生時に、図4のガイダンスブレーキ制御を利用して運転者に警告するようにしてもよい。

【0028】又、上記実施形態では、ディスプレイ11及びスピーカ12による視聴覚に訴える警告、及び図3のガイダンスブレーキ制御による減速感を利用した警告では、運転者の注意が喚起されない場合に、図4のガイダンスブレーキ制御を実行したが、必ずしもこの手順に従う必要はない。例えば路上の障害物を回避する必要があると判定した時点（図5ではステップS10の時点）で、直ちに図4のガイダンスブレーキ制御を実行して運転者に警告を行ってもよい。

【0029】更に、上記実施形態では、図4のガイダンスブレーキ制御においてブレーキ圧を周期 f で周期的に変動させたが、要は振動を生起させればよい。必ずしも一定の周期 f とする必要はない。よって、周期 f を一定に保つことなく、単にブレーキ圧を断続的に変動させるだけでもよい。一方、上記実施形態では、運転者の瞬きの頻度や閉眼時間に基づいて覚醒度を判定したが、覚醒度判定手段はこれに限定されず、例えば運転者によるハンドル、アクセル、ブレーキ等の操作頻度に基づき、操作頻度が所定値未満のときに覚醒度が低下してい

ると見なしてもよい。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように請求項1及び請求項2の発明の車両の運転支援装置によれば、回避操作が必要な状況に至ったときに、運転者に警告を与えて確実に注意を喚起でき、同時に車両を減速させて時間を稼ぎ、もって、運転者の回避操作に余裕を与えると共に、被害を軽減することができる。

【0031】又、請求項3の発明の車両の運転支援装置によれば、請求項1及び請求項2の発明に加えて、運転者の覚醒度が低下している場合であっても、その注意を確実に喚起して回避操作を促すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態の車両の運転支援装置を示す全体構成図である。

【図2】ブレーキ圧を一定に保って車両を停止させるガイダンスブレーキの制御状況を示すタイムチャートである。

【図3】ブレーキ圧を一定に保って車両を減速させるガイダンスブレーキの制御状況を示すタイムチャートである。

【図4】ブレーキ圧を変動させて車両を減速させるガイダンスブレーキの制御状況を示すタイムチャートである。

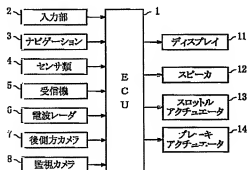
【図5】ECUが実行するガイダンスブレーキ制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図6】ECUが実行するガイダンスブレーキ制御ルーチンを示すフローチャートである。

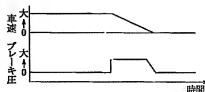
【符号の説明】

- 1 ECU
- (回避操作判定手段、制御手段、警告手段、覚醒度判定手段)
- 8 監視カメラ（覚醒度判定手段）
- 11 ディスプレイ（警告手段）
- 12 スピーカ（警告手段）
- 14 ブレーキアクチュエータ（ブレーキ駆動手段）

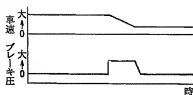
【図1】



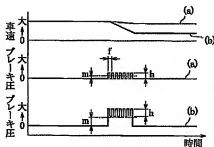
【図2】



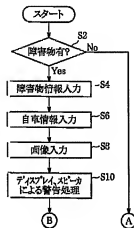
【図3】



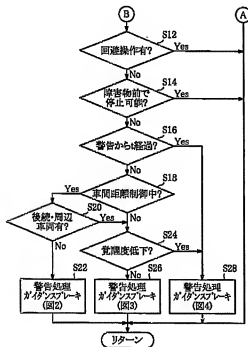
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

B 60 R 21/00

識別記号

6 2 2

6 2 4

6 2 6

F I

B 60 R 21/00

6 2 2 F

6 2 2 K

6 2 2 T

6 2 4 B

6 2 4 F

6 2 4 G

6 2 6 A

6 2 6 C

6 2 6 D

6 2 6 G

(参考)

!(7) 002-302026 (P2002-302026A)

627

628

627

628B

628C

628E

Fターム(参考) 3D037 FA05 FB01 FB10
3D046 BB18 EE01 HH16 HH17 HH22
HH25